

KEEFEKTIFAN LKS *SOY CHEESE* UNTUK MELATIHKAN *LIFE SKILL* PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL KELAS XII SMA

Leni Nurindah Lailatul Fitriana

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya dan e-mail : leninurindah132@gmail.com

Rinie Pratiwi Puspitawati dan Isnawati

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Penelitian dengan judul Pengembangan LKS *Soy Cheese* Untuk Melatihkan *Life Skill* Pada Materi bioteknologi Konvensional ini bertujuan untuk menghasilkan LKS yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *reseach and development (R&D)*, yang terdiri atas tujuh tahap dari sepuluh tahap yang ada yaitu potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain produk, revisi desain produk, uji coba produk dan revisi produk. Penelitian dilakukan di MA. Ma'arif Udanawu Blitar pada bulan februari 2016. Keefektifan LKS ditinjau berdasarkan hasil belajar dan respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, ketuntasan hasil belajar kognitif mendapatkan rata-rata persentase 100% dengan kategori sangat baik. Ketuntasan kecakapan hidup yang dilatihkan terdiri dari kecakapan berpikir rasional dan kecakapan akademik, mendapatkan rata-rata persentase masing-masing sebesar 91,11% dan 92,75% dengan kategori sangat baik. Selain itu, hasil kecakapan hidup yaitu penilaian produk meliputi produk keju susu kedelai dan keju susu sapi, mendapatkan rata-rata persentase masing-masing sebesar 91,67% dan 94,4% dengan kategori sangat baik. Hasil respon siswa baik LKS 1 maupun LKS 2 mendapatkan rata-rata persentase masing-masing sebesar 100% dan 96,82% dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci: Keefektifan LKS, *Life Skill*, *Soy Cheese*, Materi Bioteknologi

Abstract

The study titled Development of Soy Cheese Worksheet for Practice Life Skill on Conventional Biotechnological Material is intended to produce valid worksheet, practical, and effective. This study use *reseach and development (R&D)* plan , consist of seven stage from ten stage, that is potential and problem, aggregation of information, product desain, validation product desain, revision product desain, experiment, and revision product. This study implementable in MA. Ma'arif Udanawu Blitar on February 2016. Effectiveness of worksheet reviewed based on learning outcomes and student response. The results showed that, completeness of cognitif got average percentage 100% with very good category. The completeness of life skills that trained consists of rational thinking skills and academic skills, got average percentage 91.11% and 92.75% with very good category. Moreover, the results of life skills is assessment products include soy milk cheese products and cow's milk cheese, got average percentage 91.67% and 94.4% with very good category. The results of students responses both of worksheet 1 and worksheet 2 got average percentage 100% and 96.82% with very good category.

Keywords: Worksheet Effectiveness, Life Skills, Soy Cheese, Biotechnological Material.

PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, siswa akan dihadapkan pada situasi kehidupan yang kompleks, penuh peluang, tantangan serta ketidakmenentuan. Setiap siswa memerlukan berbagai kompetensi hidup untuk berkembang secara efektif, produktif, bermartabat serta bermaslahat bagi diri sendiri dan lingkungannya (Permendikbud No. 111, 2014). Perkembangan yang cepat di berbagai aspek kehidupan terutama bidang pendidikan, merupakan upaya untuk menjembatani masa sekarang dan masa yang akan datang yang cenderung

mengejar efisiensi dan efektivitas (Saud, 2012). Proses pendidikan dilaksanakan untuk memberikan kesempatan kepada siswa, agar siswa dapat mengembangkan dan meningkatkan potensi sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan.

Berdasarkan hal tersebut, sangatlah penting bagi penyelenggara pendidikan membekali siswanya dengan kecakapan hidup (*life skill*). *Life skill* secara bahasa dapat diartikan sebagai kecakapan, kepandaian, keterampilan hidup. Kecakapan hidup (*life skill*) memiliki arti yang lebih luas, kecakapan hidup merupakan kecakapan yang harus dimiliki seseorang untuk berani

menghadapi masalah kehidupan, kemudian secara proaktif dan kreatif dapat mencari serta menemukan solusi sehingga mampu mengatasinya (Susiwi, 2007). Kecakapan hidup juga dapat diartikan sebagai seperangkat keterampilan yang dimiliki oleh seseorang yang diperoleh melalui pengalaman langsung untuk dapat menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Arif dalam Thobroni, 2015).

Terdapat lima jenis kecakapan hidup, yaitu: kecakapan mengenal diri, kecakapan berpikir rasional (*Thinking Skill*), kecakapan sosial, kecakapan akademik (*Academic Skill*) dan kecakapan kejuruan (vokasional) (Kosasih, 2014). Berdasarkan jenis-jenis *life skill* tersebut, diketahui bahwa kecakapan hidup (*life skill*) berkaitan erat dengan materi bioteknologi yang memiliki tujuan untuk membekali siswa di ranah empat kompetensi inti yaitu kompetensi spiritual, kompetensi sosial, kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan. Sehingga guru yang mengajar materi bioteknologi seyogyanya membekali siswanya dengan kecakapan hidup (*life skill*) di dalam kelas (Budiningsih, 2012).

Kenyataannya *life skill* dalam materi bioteknologi konvensional belum banyak diaplikasikan. Hal tersebut didasarkan pada data hasil observasi peneliti terhadap lembar kegiatan siswa yang digunakan di sekolah menengah atas pada umumnya. Lembar kegiatan siswa yang digunakan sudah memuat aspek-aspek kecakapan hidup namun masih sebatas pada kecakapan sosial (bekerja dalam kelompok) dan sebatas keterampilan melakukan percobaan untuk menghasilkan produk, sedangkan penekanan pada *life skill* yang lain seperti kecakapan spiritual, kecakapan dalam memecahkan masalah serta kecakapan akademik (proses untuk menghasilkan produk) belum ditekankan. Menyikapi hal tersebut, maka pelaksanaan kegiatan pembelajaran materi bioteknologi perlu adanya lembar kegiatan siswa yang memuat aspek-aspek *life skill*.

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dirancang atau dikembangkan oleh guru dan disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan (Widjajanti, 2007). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Apriyanti (2014) yang bertujuan untuk melatih kecakapan berfikir rasional (*Thinking skill*) dan kecakapan akademik (*Academic skill*) secara empiris mendapatkan kategori sangat layak.

Mengadaptasi dari penelitian yang telah dilakukan Apriyanti (2014) tersebut, maka dalam praktikum implikasi bioteknologi dalam kehidupan dapat menerapkan pembuatan produk-produk bioteknologi yang lain, salah satunya adalah melakukan praktikum

pembuatan keju. Keju adalah produk segar atau peram yang dihasilkan dengan pemisahan cairan (*whey*) dari koagulan setelah penggumpalan susu (Mozzi dkk, 2010). Pada umumnya keju dibuat menggunakan bahan baku susu sapi. Kenyataannya tidak semua masyarakat dapat menikmati keju. Hal tersebut dikarenakan selain harga keju yang mahal, keju memiliki kandungan lemak yang tinggi sehingga tidak dapat dinikmati oleh penderita kolesterol (Kurniawan dkk, 2007), serta mengandung *lactosa* yang dapat menyebabkan alergi (*Lactose intolerance*) (Sinuhaji, 2006). Oleh karena itu dilakukan inovasi pembuatan keju nabati menggunakan bahan baku susu kedelai (*Soy Cheese*).

Pembuatan produk keju dapat untuk melatih *life skill*, karena disesuaikan dengan materi bioteknologi yang memiliki kompetensi dasar sebagai berikut: KD 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan. KD 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium. KD 3.10 Memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan serta KD 4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan LKS *Soy Cheese* Untuk Melatihkan *Life Skill* Pada Materi Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA”. LKS ini memiliki kelebihan dibanding LKS *life skill* yang telah dikembangkan peneliti-peneliti sebelumnya, karena *Life Skill* atau kecakapan hidup yang dilatihkan pada penelitian ini meliputi lima kecakapan hidup (*life skill*) tersebut yakni kecakapan mengenal diri yang meliputi: Berdoa sebelum dan sesudah pelajaran, disiplin, jujur dan tanggung jawab; Kecakapan berpikir rasional (*Thinking skill*) yang meliputi menemukan dan menuliskan ide/permasalahan/konsep penting dari informasi yang disediakan, mengolah informasi dan menuliskan/merumuskan alternatif pemecahkan masalah dari informasi yang disediakan; Kecakapan akademik (*academic skill*) yang meliputi: melakukan identifikasi variabel, menjelaskan hubungan variabel dengan suatu

fenomena tertentu, menyusun hipotesis, merancang penelitian/percobaan, melaksanakan penelitian yang bertujuan untuk membuktikan suatu gagasan atau keingintahuan, mengumpulkan data, menganalisis data dan menarik kesimpulan dari praktikum/percobaan yang telah dilakukan; Kecakapan sosial secara lisan serta Kecakapan vokasional yaitu menghasilkan produk.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan keefektifan LKS berdasarkan hasil belajar dan respon siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *research and development (R&D)*, yang terdiri atas tujuh tahap dari sepuluh tahap yang ada yaitu potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain produk, revisi desain produk, uji coba produk dan revisi produk, sedangkan tahap uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi masal tidak dilakukan. Uji coba terbatas dilakukan di MA. Ma'arif Udanawu Blitar pada bulan Februari 2016. Keefektifan LKS ditinjau berdasarkan hasil belajar dan respon siswa. Data hasil belajar siswa dianalisis menggunakan metode SPSS dan gain score.

HASIL

Keefektifan LKS dinilai berdasarkan hasil belajar dan respon siswa dalam penggunaannya.

a. Hasil Belajar

Hasil belajar diukur melalui instrumen tes yang berisi soal-soal dalam bentuk essay. Butir soal yang digunakan pada penelitian telah melalui tahap validasi. Sehingga dari aspek isi, konstruksi dan bahasa, butir soal relevan untuk mengukur hasil belajar selama menggunakan LKS.

Hasil belajar ditetapkan dari ketuntasan indikator. Siswa dikatakan tuntas apabila telah memenuhi atau mencapai nilai ≥ 75 . Pembelajaran diawali dengan memberikan *pretest* untuk mengetahui pengetahuan awal siswa. Setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS, siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui hasil belajar siswa menggunakan LKS tersebut.

Berdasarkan jawaban *pretest* dan *posttest* siswa, dipetakan ketercapaian indikator siswa. Hasil pemetaan indikator tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemetaan Ketercapaian Indikator Siswa

Kompe- tensi	Indikator	No. Soal	Persentase siswa dengan nilai (≥ 75) (%)			
			Pretest	Ket	Posttest	Ket
Thinking skill	Menggali informasi	1	58,3	C	83,3	SB
	Mengolah informasi	3	60	B	100	SB
	Menuliskan alternatif pemecahan masalah	2	76,6	B	85	SB
	Rata-rata		65	B	91,11	SB
Academic skill	Merumuskan	2	56,6	C	78,3	B

Kompe- tensi	Indikator	No. Soal	Persentase siswa dengan nilai (≥ 75) (%)			
			Pretest	Ket	Posttest	Ket
Kognitif	hipotesis					
	Mengidentifikasi variabel	3a	58,3	C	93,3	SB
		3b				
	Merancang percobaan	3c	86,6	SB	100	SB
	Mengumpulkan data	5a	96,6	SB	98,3	SB
	Menganalisis data	5b	68,3	B	91,67	SB
		5c				
		5d				
		5e				
		5f				
	Menarik simpulan	6a	78,3	B	91,67	SB
		6b				
		6c				
	Rata-rata		74,13	B	92,75	SB
Kognitif	Menjelaskan konsep penting bioteknologi	1 (AS)	45,83	C	75,74	B
		5c (AS)				
		5d (AS)				
		5e (AS)				
		5f (AS)				
	Menjelaskan alternatif pemecahan masalah	2 (TS)	65	B	93,33	SB
		3 (TS)				
	Merencanakan praktikum bioteknologi konvensional	1 (AS)	29,89	K	86,32	SB
		2 (AS)				
		3a (AS)				
		3b (AS)				
	Melakukan percobaan bioteknologi konvensional	3c (AS)	94,72	SB	95,39	SB
		5a (AS)				
	Membedakan jenis bioteknologi	5b (AS)	23,33	K	90	SB
		6a (AS)				
	Menyimpulkan hasil percobaan	6c (AS)	63,33	B	100	SB
	Rata-rata		53,68	C	90,13	SB

Ket: K : Kurang C : Cukup B : Baik SB: Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa hasil belajar kecakapan hidup berpikir rasional, pada indikator menggali informasi mendapat peningkatan persentase dari 58,3% menjadi 88,3% dengan kategori sangat baik. Indikator mengolah informasi mendapat peningkatan persentase dari 76,7% menjadi 100% dengan kategori sangat baik. Indikator merumuskan alternatif pemecahan masalah mendapatkan peningkatan persentase dari 60% menjadi 80% dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa kemampuan siswa dalam menggali informasi lebih rendah dibandingkan dengan kemampuan dalam mengolah informasi. Hal tersebut karena di dalam kegiatan menggali informasi, siswa diharuskan membaca informasi dan dapat menemukan ide pokok dari informasi yang disajikan. Sehingga hal tersebut membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi. Sedangkan pada kegiatan mengolah informasi, siswa mengkaitkan informasi yang di dapat dengan pengetahuan yang telah dimiliki atau dengan materi yang sedang dipelajari. Sehingga dalam hal ini bekal

pengetahuan awal siswa berpengaruh dalam pencapaian hasil belajarnya.

Secara keseluruhan, kecakapan berpikir rasional mendapatkan peningkatan persentase dari 65% menjadi 91,11% dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa kecakapan berpikir rasional telah dilatihkan dengan sangat baik kepada siswa.

Indikator kecakapan akademik yang belum dapat dikuasai siswa secara maksimal pada saat *pretest* yaitu indikator merumuskan hipotesis dan indikator mengidentifikasi variabel yang mendapatkan persentase masing-masing sebesar 56,6% dan 58,3% dengan kategori cukup. Hal tersebut dikarenakan pemahaman konsep siswa saat *pretest* masih kurang. Hal tersebut diatasi dengan adanya scaffolding dalam LKS. Sehingga mampu meningkatkan persentase ketuntasan indikator merumuskan hipotesis dan mengidentifikasi variabel dengan persentase masing-masing sebesar 78,3% dan 93,3%.

Hasil belajar kecakapan akademik (*academic skill*) mendapatkan peningkatan antara *pretest* dan *posttest* dengan rata-rata nilai persentase dari 74,1% menjadi 92,75% dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa kecakapan akademik telah dilatihkan dengan sangat baik kepada siswa.

Indikator kognitif yaitu menjelaskan konsep penting bioteknologi, mendapatkan persentase sebesar 75,74%, atau lebih rendah dibandingkan dengan indikator yang lain. Hal tersebut dikarenakan dalam pelaksanaan uji coba, alokasi waktu yang digunakan untuk mengajarkan konsep bioteknologi hanya 2 x 45 menit dari alokasi waktu yang tersedia yaitu 5 x 45 menit. Sehingga hal tersebut berpengaruh pada penguasaan konsep siswa.

Berdasarkan pemetaan indikator *thinking skill*, *academic skill* dan kognitif, didapatkan nilai hasil belajar *life skill* siswa. Nilai *pretest* siswa berkisar antara 30,5-80 dengan rata-rata 56,33 dan yang mendapat nilai ≥ 75 sebanyak 1 siswa atau 6,67% dari 15 sampel siswa. Hal tersebut dapat diartikan bahwa ketuntasan hasil belajar siswa tergolong dalam kategori sangat kurang. Sementara hasil *posttest* menunjukkan bahwa nilai siswa berkisar antara 79-97,5 dengan rata-rata 90,39 dan seluruh siswa (15 siswa) nilai ≥ 75 atau 100%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa ketuntasan hasil belajar siswa tergolong dalam kategori sangat baik.

Ketercapaian indikator yang tinggi dipengaruhi oleh penggunaan LKS dalam pembelajaran. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKS, dilakukan analisis nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan uji t berpasangan dengan taraf ketelitian 95% yang menunjukkan hasil nilai $\text{sign} = 0,000$ yang artinya terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*.

Selain uji t, juga dilakukan analisis menggunakan *gain score* untuk mengetahui tingkat

pengaruh LKS yang digunakan. Hasil *gain score* menunjukkan bahwa nilai kognitif, *thinking skill* dan *academic skill* siswa setelah penggunaan LKS adalah 0,78, 0,71 dan 0,72. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*.

Pelatihan kecakapan hidup selanjutnya adalah kecakapan vokasional (menghasilkan produk) melalui pembuatan keju susu kedelai dan keju susu sapi. Pembuatan produk keju tersebut merupakan salah satu cara yang ditujukan untuk penilaian keterampilan. Penilaian keterampilan didapatkan melalui produk keju yang dihasilkan pada saat melakukan percobaan pembuatan keju susu kedelai dan keju susu sapi berdasarkan kegiatan LKS 2. Hasil penilaian produk disajikan dalam Tabel 2.

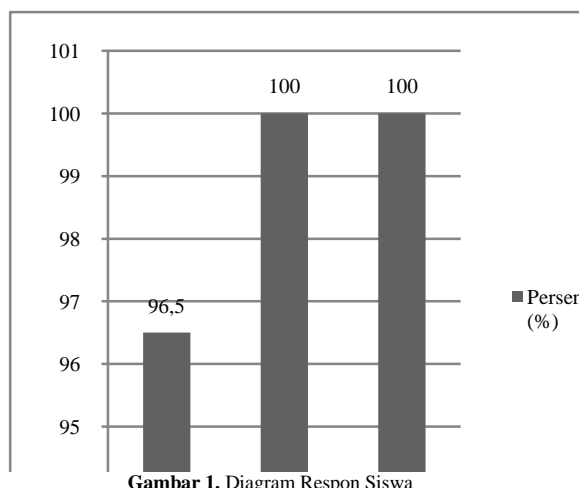
Tabel 2. Penilaian Produk Keju

Krite- ria	Keju Susu Kedelai			Rata- rata	Keju Susu Sapi			Rata- rata
	Rata-rata Skor				Rata-rata Skor			
	kel 1	kel 2	kel 3		kel 1	kel 2	kel 3	
Tekstur	3	3	3	3	3	3	3	3
Rasa	3	3	3	3	3	3	3	3
Warna	2	2	2	2	2	2	3	2,33
Aroma	3	3	3	3	3	3	3	3
Rata- rata	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	3	2,83
Persentase (%)				91,67				94,4

Berdasarkan Tabel 2, produk keju susu kedelai dan keju susu sapi dinilai melalui uji organoleptik berdasarkan 4 aspek yaitu tekstur, rasa, warna dan aroma oleh 3 orang panelis. Berdasarkan hasil uji organoleptik, keju susu kedelai dan keju susu sapi memiliki perbedaan pada warna. Hasil penilaian uji organoleptik, didapatkan bahwa keju susu kedelai dan keju susu sapi mendapatkan rata-rata persentase masing-masing sebesar 91,67% dan 94,4% dengan kategori sangat baik. Namun terdapat catatan terhadap produk keju susu kedelai yang dihasilkan baik oleh kelompok 1, 2 maupun 3 yaitu keju susu kedelai masih memiliki aroma langu kedelai.

b. Respon siswa

Secara keseluruhan siswa memberikan respon yang positif terhadap LKS. Rekapitulasi respon siswa terhadap LKS yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Respon Siswa

Berdasarkan rekapitulasi respon siswa yang disajikan dalam Gambar 1, menunjukkan bahwa respon siswa sangat baik terhadap LKS yang dikembangkan baik LKS 1 maupun LKS 2 dengan rata-rata persentase masing-masing sebesar 100% dan 96,82%. Keseluruhan aspek yang dinilai secara umum mendapatkan persentase 100% atau dengan kata lain siswa merespon sangat baik terhadap LKS yang dikembangkan. Namun ada aspek pada LKS 2 yang mendapatkan persentase <100%, yakni sebesar 33,33% yaitu pada aspek “alokasi waktu penggunaan LKS” yang menurut 10 dari 15 siswa menilai alokasi waktu tidak cukup untuk digunakan mengerjakan seluruh kegiatan maupun pertanyaan dalam LKS.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan 2 produk Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang menitikberatkan pada materi bioteknologi, khususnya bioteknologi konvensional. Tujuan dari pengembangan ini selain untuk mengembangkan LKS yang layak secara validitas, kepraktisan dan keefektifan, juga untuk melatih kecakapan hidup (*life skill*).

Keefektifan LKS, ditinjau berdasarkan hasil belajar dan respon siswa. Hasil belajar siswa dalam penelitian ini diukur adalah aspek pengetahuan yang dianalisis berdasarkan hasil pengerjaan siswa pada lembar *pretest* maupun *posttest* dengan nilai ≥ 75 . Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan dan keberhasilan siswa dalam mencapai ketuntasan indikator yang telah ditentukan. Hanya terdapat 1 siswa yang lulus *pretest* dari 15 sampel siswa, atau dengan rata-rata persentase sebesar 6,67%. Hasil *posttest* menunjukkan bahwa seluruh siswa (15 sampel siswa) telah mencapai nilai ≥ 75 atau ketuntasan belajar mendapatkan rata-rata persentase sebesar 100%. Data ini menunjukkan bahwa 100% siswa telah tuntas mencapai indikator pembelajaran yang telah ditetapkan, sehingga LKS yang dikembangkan termasuk kategori sangat baik. Namun, dalam data nilai *posttest* masih terdapat beberapa indikator yang nilai persentase ketercapainnya lebih rendah dibandingkan dengan indikator yang lain, yaitu indikator menggali informasi,

mengolah informasi dan menjelaskan konsep penting bioteknologi.

Ketercapaian indikator siswa dalam belajar disebabkan oleh beberapa hal diantaranya yaitu bekal pengetahuan awal siswa yang berbeda-beda (Syah, 2006). Hal tersebut ditegaskan oleh Dimiyati dan Mudjiono (2009) yang menyatakan bahwa bekal ajar awal siswa tidak sama, tetapi guru ingin siswa dapat tuntas atau mencapai tujuan yang diinginkan. Hal tersebut dilakukan dengan memusatkan perhatian siswa pada pelajaran (konsentrasi) dan terhadap isi bahan evaluasi maupun proses belajarnya (Syah, 2006). Selain itu, tes butir soal yang dikembangkan berisikan bahan bacaan yang panjang. Sehingga siswa belum terbiasa mengerjakan tes dengan bacaan yang panjang, siswa terbiasa dengan tes dalam bentuk pilihan ganda. Hal tersebut didukung berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa sampel uji coba yang menyatakan bahwa tes biasa dilakukan dengan tipe soal pilihan ganda. Sementara masih kurangnya ketercapaian indikator menjelaskan konsep penting bioteknologi dikarenakan keterbatasan alokasi waktu dalam pelaksanaan pembelajaran sehingga tidak mencukupi untuk menjelaskan materi bioteknologi. Hal tersebut didukung oleh respon siswa yang menyatakan bahwa alokasi waktu tidak cukup digunakan untuk mengerjakan seluruh kegiatan maupun menjawab pertanyaan dalam LKS.

Tingginya tingkat ketuntasan pada indikator yang lain dikarenakan siswa telah menguasai dengan baik konsep materi yang diajarkan dengan menggunakan LKS 1 dan LKS 2. LKS yang dikembangkan merupakan LKS yang berorientasi kecakapan hidup (*life skill*) yang mana kegiatan dalam LKS tidak menghafalkan materi tetapi mencari tahu, menggali, mengolah, dan memecahkan permasalahan yang ada, sehingga siswa secara tidak langsung melaksanakan pembelajaran mandiri dan berpusat pada diri siswa sendiri (*Student center*). Contoh kegiatan tersebut dalam LKS yaitu kegiatan menggali dan mengolah informasi tentang pengolahan kedelai menggunakan bioteknologi serta menemukan solusi atau alternatif pemecahan masalah terkait pengolahan kedelai di masyarakat. Hal tersebut sesuai dengan teori pembelajaran bermakna Slavin (2008), yang menyatakan bahwa melalui pengalaman belajarnya, siswa mengolah informasi baru dalam pikiran terkait dengan pengetahuan yang dipelajari sebelumnya. Didukung dengan kondisi siswa yang berada dalam tahap operasional formal, sehingga dapat menghadapi situasi hipotesis dengan abstrak dan dapat bernalar logis (Slavin, 2008). Sehingga siswa memiliki prinsip aktif atau keinginan untuk berbuat dan bekerja. Prinsip ini dapat mengendalikan tingkah laku siswa, dan dengan adanya pengarahan dapat mencapai tujuan yang diinginkan (Hamalik, 2008).

Pembelajaran yang telah dilakukan, siswa diberikan informasi materi yang *aplicable*. Hal ini sesuai dengan teori belajar kognitif yaitu pembelajaran sebagai proses intenal yang melibatkan proses berpikir yang sangat kompleks (Slavin, 2008). Hal ini ditandai dengan aktivitas bertahap dari menggali informasi, mengolah

informasi, memecahkan masalah, merancang percobaan dan melakukan percobaan. Sehingga siswa terlatih secara mandiri mencari informasi materi yang ingin dia ketahui. Perilaku individu merupakan respon terhadap KBM yang dilakukan. Respon siswa ditandai dengan adanya dorongan mental yang diatur oleh otak. Perilaku individu bukan semata-mata merespon yang ada melainkan yang lebih penting karena dorongan mental yang diatur oleh otaknya (Suprijono, 2014). Lebih lanjut tingginya ketuntasan belajar siswa dikarenakan siswa telah melakukan interaksi dengan dunia fisik dan lingkungannya yang ditentukan oleh apa yang dialami peserta didik selama pembelajaran terkait konsep-konsep yang mempengaruhi interaksi dengan bahan yang dipelajari (Suyono dan Hariyanto, 2002).

Pada LKS 1 dan 2 siswa diperkenalkan dengan permasalahan yang ada di sekitar lingkungannya dan mencari pemecahan permasalahan tersebut hingga menemukan solusi dan mempraktekannya. Pengalaman belajar seperti ini akan lebih bermakna bagi siswa dan aplikasi (praktikum) dalam kehidupan sehari-hari membuat siswa merasa belajar di sekolah bermanfaat bagi dirinya maupun lingkungannya (Poedjiadi, 2005). Kegiatan yang dilakukan yaitu pembuatan keju menggunakan bahan baku susu kedelai dan susu sapi, kemudian hasil keduanya dibandingkan oleh siswa. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran kontekstual yaitu membantu guru mengkaitkan antara materi yang disajikan dengan situasi nyata dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang telah dimiliki dengan penerapan dalam kehidupan mereka sebagai anggota melakukan sharing dan perevisian serta pengembangan konsep (Suprijono, 2012).

Pembelajaran kecakapan hidup mengajarkan sifat berani menghadapi problema hidup dengan wajar, secara proaktif, kreatif dan mandiri mencari solusi untuk mengatasinya (Samani, 2002). Hal tersebut didukung berdasarkan hasil respon siswa sebesar 100% menyatakan bahwa LKS memberikan pengalaman belajar yang konkret (nyata) dengan menerapkan konsep materi pembelajaran di kehidupan sehari-hari dan melalui pelatihan pembuatan keju susu kedelai dan keju susu sapi dapat menambah keterampilan dan bermanfaat dikemudian hari.

Hasil pelatihan kecakapan hidup yang diases dan dianalisis berdasarkan tes hasil belajar meliputi kecakapan berpikir rasional dan kecakapan akademik. Kecakapan hidup berpikir rasional mendapat peningkatan persentase dari 65% menjadi 91,11% dengan kategori sangat baik. Kecakapan berpikir rasional menekankan siswa pada pemecahan masalah yang dimulai dari kegiatan merumuskan masalah serta menemukan alasan pemecahan masalah yang tepat (Ginting, 2008). Hasil ini mengindikasikan bahwa kecakapan berpikir rasional dan dikembangkan pada siswa dan dengan kecakapan berpikir rasional siswa memiliki keterampilan belajar mencerna informasi (Anwar, 2012). Didukung oleh respon positif siswa sebesar 100% menyatakan bahwa LKS dapat melatih

kemampuan siswa dalam menggali informasi, mengolah informasi dan merumuskan alternatif pemecahan masalah. Berdasarkan hasil ini maka dapat dikatakan LKS yang dikembangkan berhasil melatih kecakapan berpikir rasional dengan mengintegrasikannya dalam proses pembelajaran dan dikategorikan sangat baik.

Hasil kecakapan akademik yang diases dan dianalisis berdasarkan tes hasil belajar mendapatkan peningkatan rata-rata persentase dari 74,1% menjadi 92,2% dengan kategori sangat baik. Didukung dengan respon siswa sebesar 100% menyatakan bahwa LKS dapat membantu dalam belajar melakukan eksperimen / percobaan, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendefinisikan variabel, menginventarisasi alat dan bahan, mengumpulkan data, menganalisis data dan menarik simpulan. Aspek kecakapan hidup ini merupakan salah satu aspek penting yang harus dimiliki oleh siswa pada abad 21. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hosnan (2004), yang menyatakan bahwa keterampilan yang diharapkan pada abad 21 diantaranya yaitu *communication skill, collaboration skill, critical thinking and problem solving skill, creativity and inovation skill*.

Hasil gain antara *pretest* dan *posttest* ketuntasan hasil belajar kognitif dan kecakapan hidup yang dilatihkan adalah sangat signifikan. Hal tersebut dikarenakan lembar kegiatan siswa yang dikembangkan dilengkapi dengan skafolding yang menuntun siswa untuk mengetahui materi yang diajarkan sehingga *scaffolding* ini memberikan dampak positif bagi ketuntasan hasil belajar siswa. Hal tersebut sesuai dengan teori *scaffolding* vygotsky yaitu guru memberikan bantuan selama tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan siswa mengambil alih tanggung jawab untuk mampu mengerjakan sendiri. Bantuan yang diberikan oleh guru berupa petunjuk, peringatan, dorongan menguraikan masalah ke dalam bentuk lain untuk memungkinkan siswa dapat mandiri (Amri, 2013). Contoh *scaffolding* pada LKS yang dikembangkan yaitu, siswa diberikan uraian penjelasan tentang pengertian hipotesis disertai dengan contoh penulisan hipotesis. Selanjutnya, siswa diberikan tugas untuk membuat contoh hipotesis sendiri terkait dengan konten materi yang dipelajari.

Kecakapan vokasional dilatihkan melalui keterampilan ilmiah pembuatan produk keju susu kedelai dan keju susu sapi. Keterampilan ini sesuai untuk dilatihkan kepada siswa sesuai dengan pendapat Ibrahim (2010), yang menyatakan bahwa keterampilan ilmiah yang dilakukan melalui tindakan nyata akan mempengaruhi tingkat retensi siswa dalam hal pembelajaran sebesar 95%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan ilmiah dalam proses pembelajaran, akan membuat siswa menjadi lebih aktif, membangkitkan rasa ingin tahu siswa, sehingga terjadi kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*) yang berdampak pada hasil belajar siswa.

Berdasarkan penilaian responden terhadap produk keju yang dihasilkan baik keju susu kedelai maupun keju

susu sapi mendapatkan rata-rata persentase masing-masing sebesar 91,67% dan 94,44%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesukaan responden terhadap produk keju susu kedelai dalam kategori sangat baik, namun tingkat kesukaan keju susu kedelai masih berada di bawah keju susu sapi.

Parameter yang dijadikan acuan dalam penilaian produk keju yaitu aspek tekstur, warna, rasa dan aroma. Tingkat kesukaan yang kurang terdapat pada aspek warna dan aroma. Keju susu kedelai memiliki tekstur keras, warna putih kekuningan, rasa gurih sedikit langu dan aroma langu asam. Sedangkan keju susu sapi memiliki tekstur keras, warna kekuningan, rasa gurih dan aroma asam segar.

Perbedaan warna antara keju susu kedelai dan keju susu sapi tersebut disebabkan karena keju berbahan dasar susu sapi memiliki warna yang lebih kuning, hal ini disebabkan kandungan beta karotene pada lemak susu sapi. Menurut *College of Agricultural and Life Sciences University Wisconsin* (2004) dalam Sari dkk (2014), beta karotene adalah penyebab warna kuning pada keju. Beta karoten merupakan pigmen kuning yang larut dalam lemak. Terbukti dari hasil penelitian yang dilakukan, bahwa keju berbahan dasar susu sapi memiliki warna yang cenderung lebih kuning dibandingkan susu kedelai. Lebih lanjut, Rahman *et al.* (1992) dalam Legowo dkk 2003, menyatakan bahwa warna kuning pada keju berasal dari pigmen karoten yang larut di dalam lemak.

Berdasarkan penilaian dari aspek aroma, keju susu kedelai mempunyai bau langu kedelai. Rasa langu merupakan masalah dalam pengolahan kedelai. Rasa langu disebabkan oleh adanya enzim lipoksidase pada kedelai. Enzim lipoksidase menghidrolisis lemak kedelai menjadi senyawa-senyawa penyebab bau langu, yang tergolong pada kelompok heksanal dan heksanol. Yang menyebabkan bau langu (Koswara, 2009).

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu masih menggunakan bahan dasar kacang kedelai dan menggunakan enzim rennet yang harganya mahal, sehingga perlu adanya penelitian untuk mengetahui nilai ekonomis keju sebagai pembanding antara biaya produksi dan produknya. Selain itu, juga perlu adanya bahan pengganti rennet dalam pengolahan keju agar lebih ekonomis. Hasil samping lain dari pengolahan keju yaitu cairan (*Whey*) sisa dari pengolahan keju masih belum dimanfaatkan.

Diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai antara *life skill* dan kognitif. Adanya perbedaan antara *life skill* dan kognitif tersebut disebabkan karena setiap siswa memiliki perbedaan dalam gaya belajar ataupun kecerdasan. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar yang menyatakan bahwa setiap Siswa memiliki perbedaan dalam kecerdasan dan gaya belajar. Siswa yang pandai mempelajari satu hal kemungkinan secara rata-rata akan pandai mempelajari hal yang lain (Slavin, 2008). Contoh dalam penelitian ini yaitu, terdapat beberapa siswa yang memiliki nilai kognitif rendah, namun nilai *life skill* tinggi, begitu juga sebaliknya.

Hasil penelitian menyajikan tentang validitas LKS yang ditinjau dari hasil validasi ahli, kepraktisan LKS yang ditinjau dari respon siswa dan keefektifan LKS yang ditinjau dari hasil belajar dan respon siswa. Hasil belajar siswa mendapatkan kategori sangat baik, hal tersebut didukung oleh LKS yang memiliki validitas sangat baik dan didukung oleh adanya respon positif dari siswa terhadap LKS yang digunakan. Sehingga terdapat keterkaitan antara hasil belajar, kevalidan LKS dan respon siswa. Berdasarkan hasil tersebut, maka LKS yang dikembangkan layak untuk digunakan. Lembar kegiatan siswa ini merekomendasikan *life skill* untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut: Hasil belajar kognitif siswa mencapai rata-rata persentase 100% dengan kategori sangat baik. Hasil belajar kecakapan berpikir rasional dan kecakapan akademik mendapatkan rata-rata persentase masing-masing sebesar 91,11% dan 92,75% dengan kategori sangat baik. Hasil kecakapan vokasional meliputi produk keju susu kedelai dan keju susu sapi, mendapatkan rata-rata persentase masing-masing sebesar 91,67% dan 94,4% dengan kategori sangat baik. Hasil respon siswa, baik LKS 1 maupun LKS 2 dengan rata-rata persentase masing-masing sebesar 100% dan 96,82% dengan kategori sangat baik,

Saran

Saran yang dapat direkomendasikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya guru mempertimbangkan untuk menambah alokasi waktu selama menggunakan LKS ini, karena membutuhkan alokasi yang cukup lama misalnya pembelajaran berbasis proyek.
2. *Whey* dari proses pembuatan keju dapat digunakan kembali sebagai starter pembuatan keju.
3. Dapat dilakukan pembuatan keju menggunakan bahan dasar dari jenis kacang-kacangan yang lain.
4. Alternatif pengganti enzim rennet dalam pembuatan keju dapat dilakukan dengan menggunakan sari lemon, enzim papain (daun pepaya), sari jeruk nipis dan lain-lain.
5. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut terkait produk keju susu kedelai yang dihasilkan mengenai kandungan gizi maupun berdasarkan segi ekonomisnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Yuliani, dan Devi Dwi Lestari, S.Pd. selaku validator LKS dan Dra. Evie ratnasari, M.Si. selaku dosen penguji dalam penelitian pengembangan LKS *Soy Cheese* untuk Melatihkan *Life Skill* pada Materi Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan dan Model pembelajaran dalam kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Anwar. 2012. *Pendidikan Kecakapan Hidup (Life Skill Education)*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Apriyanti, Fitria. 2014. *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Nata De Siwalan Untuk Melatihkan Kecakapan Hidup (Life Skill) Pada Materi Implikasi Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA*. Skripsi (Tidak diterbitkan). Surabaya: Unesa.
- Budiningsih, C Asri. 2012. *Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Dimyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gintinngs, Abdorrahman. 2008. *Esensi Praktis: Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Humaniora.
- Hamalik, Oemar. 2008. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintific Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Galia Indonesia.
- Ibrahim, M., dkk. 2010. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: Unesa University Press.
- Kosasih, E. 2014. *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Koswara. 2009. *Karakteristik Kedelai Sebagai Bahan Pangan Fungsional*. (Online), (<http://tekpan.unimus.ac.id>). Diakses pada 27 Oktober 2015).
- Kurniawan, Ronny., Wulan, Sandra., Pranata Agung Surya. 2007. *Pembuatan keju dari kedelai (Soycheese) secara batch menggunakan bioreaktor tangki berpengaduk*. (Online), (<http://lib.itenas.ac.id>). Diakses pada 26 Oktober 2015).
- Legowo, Anang Mohamad., A, Nurwantoro., Albaarri, N., Chairani, Rani., Purbasari, Connida. 2003. Kadar Protein, Lemak, Nilai Ph Dan Mutu Hedonik Keju "Cottage" Dengan Bahan Dasar Susu Kambing Dan Susu Sapi Skim. Artikel. Disampaikan Pada Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner Di Puslitbang Peternakan, Bogor Pada 29 – 30 September 2003.
- Mozzi, Fernanda., Roya, Raul R., Vignolo, Graciela M. 2010. *Biotechnology Of Lactic Acid And Bacteria*. USA: Blackwell.
- Permendikbud. 2014. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 111 Tahun 2014 Tentang Bimbingan Dan Konseling pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Poedjiadi, Anna. 2005. *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung Rosda.
- Sari N Amurita., Legowo, Anang Mohamad., Sustiyah, Ani. 2014. Total Bahan Padat, Kadar Protein, Dan Nilai Kesukaan Keju Mozarella Dari Kombinasi Susu Kerbau Dan Susu Sapi. *Jurnal Aplikasi Tekologi Pangan*. Vol. 3 No. 4.
- Saud, Udin Syaefudin. 2012. *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sinuhaji, Atan Baas. 2006. *Intoleransi Laktosa*. (Online), ([http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15641/1/mkn-des2006-%20\(8\).pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15641/1/mkn-des2006-%20(8).pdf)). Diakses pada 27 Oktober 2015).
- Slavin, Robert E. 2008. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik*. Jakarta: PT. Indeks.
- Suprijono, Agus. 2014. *Cooperative Learning*. Jogjakarta: Pustaka Pelajar.
- Susiwi. 2007. *Kecakapan Hidup (Handout)*. Bandung: Jurusan Kimia. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suyono dan Hariyanto. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Syah, Muhibbin. 2006. *Psikologi Belajar*. Jogjakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Thobroni, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Widjajanti, Endang. 2008. Kualitas Lembar Kerja Siswa. Makalah. Disampaikan dalam Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat dengan judul "Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bagi Guru SMK/MAK" di Ruang Sidang Kimia FMIPA UNY pada tanggal 22 Agustus 2008. *Kimia FMIPA: UNY*.